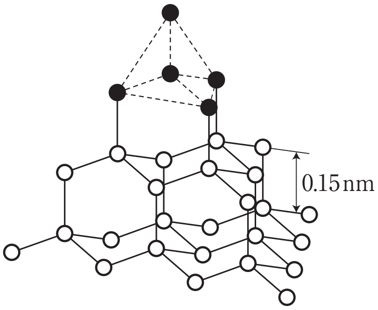
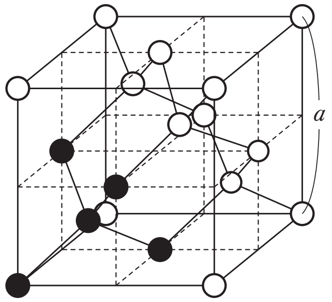
第10講　結晶格子(共有結合結晶・分子結晶)

4　共有結合結晶

共有結合は，非金属原子が不対電子を出し合って電子対をつくり，それを共有することによってできる結合である。共有できるのは最外殻の電子であるため，最大で8個すなわち4対である。この共有結合のみでできているのが共有結合結晶であり，4対全てを共有するため，配位数は4である(黒鉛は例外)。

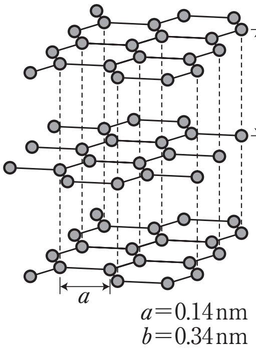
(1)　ダイヤモンド型

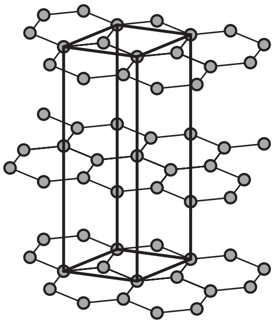




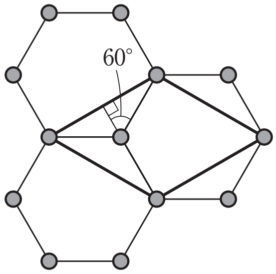
粒子数(n)	8
格子の一辺の長さ(a)と原子半径(r)の関係式	$r=\frac{\sqrt{3}}{8}a$
充填率	0.34(34%)

⑵　黒鉛





単位格子は左図の太線で囲んだ四角柱となる。
底面は下図の太線部分である。



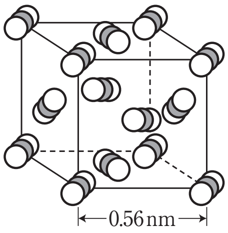
⑶　性質

・非常に硬く融点も高い

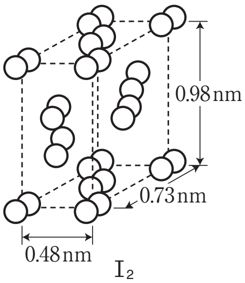
・黒鉛は層状構造であり，層間ははがれやすく，電気伝導性がある

5　分子結晶

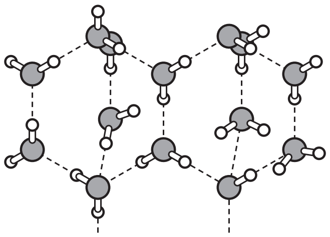
分子が分子間力により集まった結晶が分子結晶である。結晶構造は多様であるが，無極性分子の結晶は面心立方格子になることが多い。



CO_2
（○●○）



I_2
（○○）



H_2O（氷）

水素結合により正四面体構造となり，すき間が多い。

(1)　性質

・融点が低く，昇華性を持つものも多い

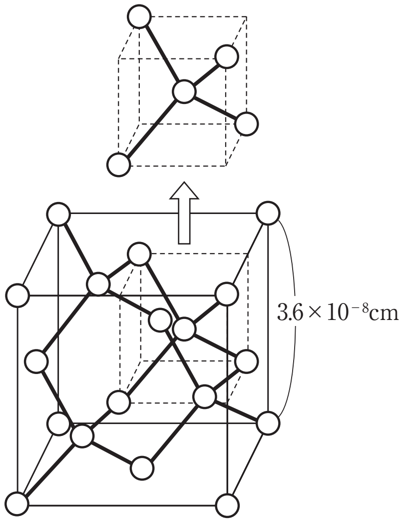
・やわらかい

第10講　演習問題

1　ダイヤモンドをX線で調べると，図のような一辺の長さが3.6×10^{-8}cmの立方体からなる単位格子をもつ結晶であることがわかった。このことについて，次の問いに答えよ。炭素の原子量を12，アボガドロ定数$=6.0 \times 10^{23}$/mol，$\sqrt{2}=1.4$，$\sqrt{3}=1.7$とする。

(1)　ダイヤモンドの結晶中の炭素の原子間距離は何cmか。

(2)　ダイヤモンドの密度は何g/cm^{3}か。($3.6^3=46$)

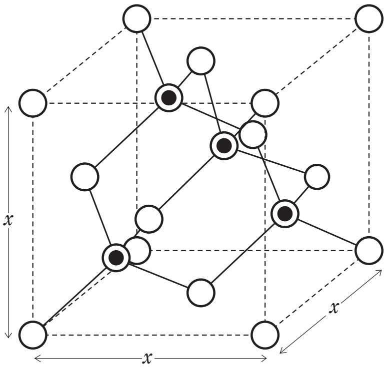


第10講　確認テスト

1　次の文章中の空欄(a)～(c)にあてはまる語句，および数値を書きなさい。また，(d)に入るものを選択肢(ア)～(エ)から選びなさい。

ケイ素の単体では，原子どうしが価電子を出し合ってつくられる［(a)］結合で，それぞれの原子が正四面体を形づくりながら結晶構造を作っている。炭素原子が同じ結晶構造を作っている物質の名称は［(b)］である。

ケイ素の単体の結晶は，図のような立方体の単位格子からなり立っている。単位格子には，頂点および正方形の面の中心に位置する原子と，単位格子の内部に位置する原子がある。単位格子1つの中に含まれるケイ素の原子数はあわせて［(c)］個である。この単位格子の一辺の長さをx〔cm〕，結晶の密度をy〔g/cm^3〕，アボガドロ定数をN_A〔/mol〕とし，ケイ素のモル質量M〔g/mol〕をx，yおよびN_Aを用いてあらわすと［(d)］となる。



○と◉は，ともにケイ素を表す。
◉で表した4つの原子は，すべて単位格子の内部にある。

図　ケイ素単体の結晶の単位格子

(d)の選択肢

(ア) $\dfrac{x^3yN_A}{4}$　(イ) $\dfrac{x^3yN_A}{8}$　(ウ) $\dfrac{x^3y}{4N_A}$　(エ) $\dfrac{x^3y}{8N_A}$

＜Note＞

第10講　演習問題

1　(1)　1.5×10^{-8}cm

(2)　3.5g/cm^3

第10講　確認テスト

1　(a)　共有　(b)　ダイヤモンド　(c)　8　(d)　(イ)

【解説】

(d)　密度$y=\dfrac{\dfrac{M}{N_A}\times 8}{x^3}$より　$M=\dfrac{x^3yN_A}{8}$